

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003年11月6日 (06.11.2003)

PCT

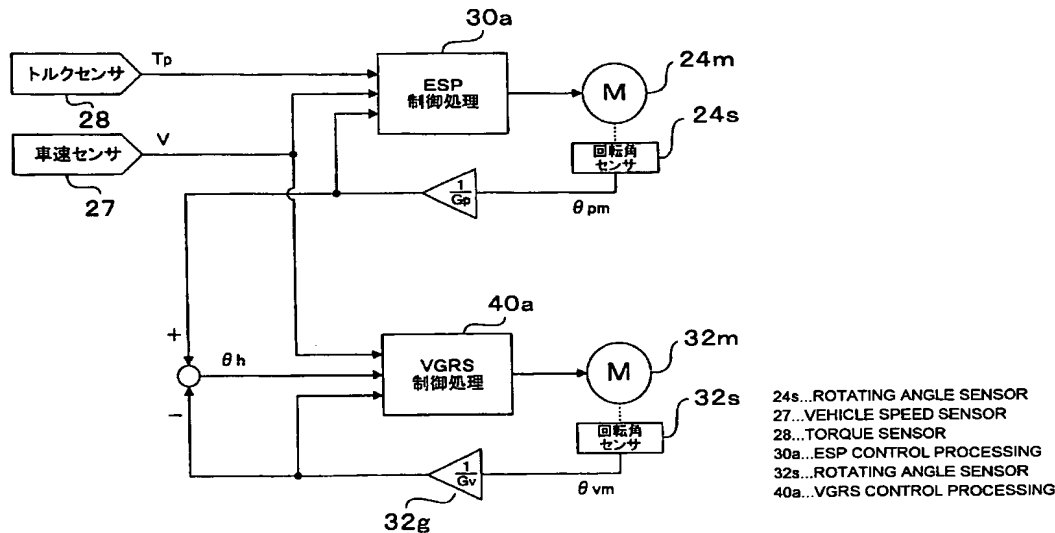
(10) 国際公開番号
WO 03/091085 A1

- (51) 国際特許分類⁷: B62D 6/00, 5/04 [JP/JP]; 〒448-8652 愛知県刈谷市朝日町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP03/05073
- (22) 国際出願日: 2003年4月21日 (21.04.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2002-126716 2002年4月26日 (26.04.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 豊田工業株式会社 (TOYODA KOKI KABUSHIKI KAISHA)
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 加藤 博章 (KATO, Hiroaki) [JP/JP]; 〒448-8652 愛知県刈谷市朝日町1丁目1番地 豊田工業株式会社内 Aichi (JP). 樫山 峰一 (MOMIYAMA, Minekazu) [JP/JP]; 〒448-8652 愛知県刈谷市朝日町1丁目1番地 豊田工業株式会社内 Aichi (JP). 安井 由行 (YASUI, Yoshiyuki) [JP/JP]; 〒448-8650 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP). 田中 亘 (TANAKA, Wataru) [JP/JP]; 〒448-8650 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内 Aichi (JP). 浅野 憲司 (ASANO, Kenji) [JP/JP]; 〒448-8650

[続葉有]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING MANEUVERABILITY OF VEHICLE

(54) 発明の名称: 車両の運動制御方法および車両の運動制御装置



(57) Abstract: A method and a device for controlling the maneuverability of a vehicle, the method comprising the steps of obtaining, by a vehicle maneuverability controlling device, the steer angle θ_h of a steering wheel based on the rotating angle θ_{pm} of an assist motor (24m) detected by a rotating angle sensor (24s) and the rotating angle θ_{vm} of a gear ratio variable motor (32m) detected by a rotating angle sensor (32s) and performing the VGRS control processing (40a) of a gear ratio variable mechanism based on the obtained steer angle θ_h , whereby since the steer angle θ_h of the steering wheel is obtained based on the rotating angle θ_{vm} used for the VGRS control processing (40a) of the gear ratio variable mechanism and the rotating angle θ_{pm} used for the ESP control processing (30a) of an EPS actuator, the steer angle θ_h of the steering wheel can be obtained even if a steer angle sensor is absent, and thus the number of parts of the vehicle maneuverability control device can be reduced.

(57) 要約: 車両運動制御装置によると、回転角センサ24sにより検出したアシストモータ24mの回転角 θ_{pm} および回転角センサ32sにより検出したギヤ比可変モータ32mの回転角 θ_{vm} に基づいてステアリングホイールの操舵角 θ_h を求め、求めた操舵角 θ_h に基づいてギ

[続葉有]



愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 株式会社アド
ヴィックス内 Aichi (JP). 井本 雄三 (IMOTO, Yuzou)
[JP/JP]; 〒448-8650 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番
地 株式会社アドヴィックス内 Aichi (JP). 小野 英一
(ONO, Eiichi) [JP/JP]; 〒480-1192 愛知県愛知郡長久
手町大字長湫字横道 4 1 番地の 1 株式会社豊田中
央研究所内 Aichi (JP). 村岸 裕治 (MURAGISHI, Yuji)
[JP/JP]; 〒480-1192 愛知県愛知郡長久手町大字長
湫字横道 4 1 番地の 1 株式会社豊田中央研究所内
Aichi (JP).

- (74) 代理人: 田下 明人, 外(TASHITA, Akihito et al.); 〒
460-0008 愛知県名古屋市中区栄1丁目2番6号
Aichi (JP).

(81) 指定国 (国内): US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

ヤ比可変機構のVGRS制御処理40aを行う。これにより、ギヤ比可変機構のVGRS制御処理40aに用いられる回転角
 θ_{vm} とEPSアクチュエータのESP制御処理30aに用いられる回転角 θ_{pm} とに基づいてステアリングホイールの操舵角
 θ_h を求めるため、操舵角センサがなくてもステアリングホイールの操舵角 θ_h を得ることができる。したがって、
車両運動制御装置の部品点数を削減することができる。

明 細 書

車両の運動制御方法および車両の運動制御装置

5

技術分野

本発明は、車両の運動制御方法および車両の運動制御装置に関する。

背景技術

- 10 ステアリングホイール（ハンドル）と操舵輪とを連結する操舵伝達系の途中にギヤ比可変モータの駆動により伝達比を可変する伝達比可変機構を備えた車両の運動制御装置として、例えば第4図および第5図に示すように、ステアリングホイール（ハンドル）21、第1ステアリングシャフト22、第2ステアリングシャフト23、EPSアクチュエータ24、ロッド25、操舵角センサ
- 15 26、車速センサ27、トルクセンサ28、EPS_ECU 30、ギヤ比可変機構32、VGRS_ECU 40等から構成される車両運動制御装置100がある。なお、このような「ステアリングホイール21と操舵輪とを連結する操舵伝達系の途中に電動モータの駆動により伝達比を可変する伝達比可変機構」を、VGRS (Vriable Gear Ratio System) と称する場合もある。
- 20 即ち、ステアリングホイール21に第1ステアリングシャフト22の一端が接続され、この第1ステアリングシャフト22の他端側にはギヤ比可変機構32の入力側が接続される。このギヤ比可変機構32は、ギヤ比可変モータ32m、減速機32g等から構成されており、この出力側には第2ステアリングシャフト23の一端側が接続され、第2ステアリングシャフト23の他端側には、
- 25 EPSアクチュエータ24の入力側が接続される。EPSアクチュエータ24は、電気式動力舵取装置であり、図示しないラック・ピニオンギヤ等により、第2ステアリングシャフト23によって入力された回転運動をロッド25の軸方向運動に変換して出力し得るとともに、EPS_ECU 30により制御されるアシストモータ24mにより操舵状態に応じたアシスト力を発生させて運転者による操舵をアシストする。なお、第1ステアリングシャフト22の回転角（操舵
- 30

- 2 -

角)は操舵角センサ26により検出されて操舵角信号 θ_h としてVGRS_ECU40に、また第2ステアリングシャフト23による操舵トルクはトルクセンサ28により検出されてトルク信号 T_p としてEPS制御処理30aに、さらに車両の速度は車速センサ27により検出されて車速信号 V としてEPS_ECU30およびVGRS_ECU40に、それぞれ入力され得るように構成されている。また、ロッド25には、図略の操舵輪が装着されている。

このように構成することによって、ギヤ比可変機構32およびVGRS_ECU40では、ギヤ比可変モータ32mと減速機32gにより、入力ギヤに対する出力ギヤの比を車速に応じてリアルタイムに変更し、第1ステアリングシャフト22の操舵角に対する第2ステアリングシャフト23の出力角の比を可変する。また、EPSアクチュエータ24およびEPS_ECU30では、トルクセンサ28および車速センサ27により検出した運転者の操舵状態や車速に応じて、運転者の操舵をアシストするアシスト力をアシストモータ24mにより発生させる。

これにより、車速に対応したステアリングギヤ比、例えば停車時や低速走行時にはステアリングホイール21の操舵角に対してギヤ比可変機構32の出力角が大きくなるように設定し、また高速走行時にはステアリングホイール21の操舵角に対してギヤ比可変機構32の出力角が小さくなるように設定することが可能となる一方で、車速に対応した適切なアシスト力をアシストモータ24mにより発生させることが可能となる。

例えば、車両が停車や低速走行している場合には、ギヤ比可変機構32によるステアリングギヤ比が小さく設定されるとともに、アシストモータ24mによるアシスト力を高めるので、軽いステアリング操作でも操舵輪は大きく切れる。これにより運転者の操舵を楽にすることができる。一方、車両が高速走行している場合には、アシストモータ24mによるアシスト力が低下し、ギヤ比可変機構32によるステアリングギヤ比が大きく設定されるので、ステアリング操作が重くなるとともに、たとえステアリングが大きく切れても操舵輪は小さく切れるにとどまる。これにより車両制御の安定性のさらなる向上を期待することができる。

しかしながら、このような車両運動制御装置100によると、第5図に示すように、アシストモータ24mの回転角センサ24sやギヤ比可変モータ32

mの回転角センサ32sをはじめとして、操舵角センサ26、車速センサ27、トルクセンサ28等、数多くのセンサが用いられている。そのため、車両運動制御装置100では、このようなセンサが多用されていることにより、製品コストの増大を招き、さらには故障発生率の低減を妨げているという問題がある。

- 5 その一方で、車両の運動制御性能を考慮すると、単に分解能の低い廉価なセンサに置き換えたり、センサを削減する等の方策を採った場合には、検出データの粗さから、EPS制御処理30aやVGRS制御処理40aの制御性能を低下させたり、制御自体を不能にするという問題がある。

- 10 本発明は、上述した課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、部品点数を削減し得る車両の運動制御方法および車両の運動制御装置を提供することにある。

または、本発明の別の目的は、車両の運動制御性能を向上し得る車両の運動制御方法および車両の運動制御装置を提供することにある。

15 発明の開示

- 上記目的を達成するため、請求の範囲第1項の車両の運動制御方法では、ハンドルと操舵輪とを連結する操舵伝達系の途中にギヤ比可変モータの駆動により伝達比を可変する伝達比可変機構と、この伝達比可変機構の出力軸に発生する操舵トルクに基づいて操舵力を補うアシストモータと、を備えた車両の運動
- 20 制御方法であって、前記アシストモータの回転角 θ_{pm} を検出する第1のステップと、前記ギヤ比可変モータの回転角 θ_{vm} を検出する第2のステップと、前記第1のステップにより検出した回転角 θ_{pm} および前記第2のステップにより検出した回転角 θ_{vm} に基づいて、前記ハンドルの操舵角を求める第3のステップと、を含み、前記第3のステップにより求めた前記ハンドルの操舵角に基づい
- 25 て、前記伝達比可変機構の制御を行うことを技術的特徴とする。

- 請求の範囲第1項の発明によると、第1のステップにより検出した回転角 θ_{pm} および第2のステップにより検出した回転角 θ_{vm} に基づいてハンドルの操舵角を求め、求めたハンドルの操舵角に基づいて、操舵伝達系の伝達比を可変する伝達比可変機構の制御を行う。これにより、ギヤ比可変モータの制御に用い
- 30 られる回転角 θ_{vm} とアシストモータの制御に用いられる回転角 θ_{pm} とに基づい

てハンドルの操舵角を求めるため、操舵角センサ等の機械的、電氣的に操舵角を検出する部品がなくてもハンドルの操舵角を得ることができる。したがって、このような操舵角を検出する部品を廃止することができるため、部品点数を削減することができる。

- 5 また、請求の範囲第2項の車両の運動制御方法では、請求の範囲第1項において、前記第1のステップによる回転角 θ_{pm} の検出および前記第2のステップによる回転角 θ_{vm} の検出の少なくとも一方には、減速手段を介して回転角が入力されることを技術的特徴とする。

- 10 請求の範囲第2項の発明によると、回転角 θ_{pm} 、 θ_{vm} の検出には、減速手段を介して回転角が入力されることから、入力される回転角 θ_{pm} 、 θ_{vm} の分解能を高めることができる。これにより、請求の範囲第1項に記載の第3のステップでは、分解能の高い回転角 θ_{pm} 、 θ_{vm} に基づいてハンドルの操舵角を求めることができるので、求めた操舵角の分解能も高められる。したがって、高分解能のハンドルの操舵角に基づいて伝達比可変機構の制御を行うため、車両の運動制御性能を向上することができる。
- 15

- さらに、請求の範囲第3項の車両の運動制御装置では、ハンドルと操舵輪とを連結する操舵伝達系の途中にギヤ比可変モータの駆動により伝達比を可変する伝達比可変機構と、この伝達比可変機構の出力軸に発生する操舵トルクに基づいて操舵力を補うアシストモータと、を備えた車両の運動制御装置であって、
- 20 前記アシストモータの回転角 θ_{pm} を検出する第1の回転角検出手段と、前記ギヤ比可変モータの回転角 θ_{vm} を検出する第2の回転角検出手段と、前記第1の回転角検出手段により検出した回転角 θ_{pm} および前記第2の回転角検出手段により検出した回転角 θ_{vm} に基づいて、前記ハンドルの操舵角を求める操舵角演算手段と、を備え、前記操舵角演算手段により求めた前記ハンドルの操舵角に基づいて、前記伝達比可変機構の制御を行うことを技術的特徴とする。
- 25

- 請求の範囲第3項の発明によると、第1の回転角検出手段により検出した回転角 θ_{pm} および第2の回転角検出手段により検出した回転角 θ_{vm} に基づいてハンドルの操舵角を求め、求めたハンドルの操舵角に基づいて、操舵伝達系の伝達比を可変する伝達比可変機構の制御を行う。これにより、ギヤ比可変モータ
- 30 の制御に用いられる回転角 θ_{vm} とアシストモータの制御に用いられる回転角 θ

pmとに基づいてハンドルの操舵角を求めるため、操舵角センサ等の機械的、電氣的に操舵角を検出する部品がなくてもハンドルの操舵角を得ることができる。したがって、このような操舵角を検出する部品を廃止することができるため、部品点数を削減することができる。

- 5 また、請求の範囲第4項の車両の運動制御装置は、請求の範囲第3項において、前記第1の回転角検出手段および前記第2の回転角検出手段の少なくとも一方には、減速手段を介して回転角が入力されることを技術的特徴とする。

10 請求の範囲第4項の発明によると、第1、第2の回転角検出手段には、減速手段を介して回転角が入力されることから、入力される回転角の分解能を高めることができる。これにより、請求の範囲第3項に記載の操舵角演算手段では、分解能の高い回転角 θ_{pm} 、 θ_{vm} に基づいてハンドルの操舵角を求めることができるので、求めた操舵角の分解能も高められる。したがって、高分解能のハンドルの操舵角に基づいて伝達比可変機構の制御を行うため、車両の運動制御性能を向上することができる。

15

図面の簡単な説明

第1図は、車両運動制御装置の構成概要を示す説明図である。

第2図は、本実施形態に係る車両運動制御装置のEPS_ECU およびVGRS_ECUによる車両運動制御処理を表した機能ブロック図である。

- 20 第3図は、本実施形態に係る車両運動制御装置のVGRS_ECUによる操舵角演算処理の流れを示すフローチャートである。

第4図は、従来の車両運動制御装置の構成概要を示す説明図である。

第5図は、従来の車両運動制御装置による機能ブロック図である。

- 25 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の車両の運動制御方法および車両の運動制御装置を適用した車両運動制御装置の実施形態について図を参照して説明する。なお、本実施形態に係る車両運動制御装置20は、前述した車両運動制御装置100から操舵角センサ26を削除しているところ以外は、機械的構成においては変わるところ

30 がない。そのため、第1図に示す車両運動制御装置20においては、第4図に

示す車両運動制御装置 100 と同一の構成部分に同一符号を付し、それらの説明を省略する。

第 2 図に示すように、本実施形態に係る車両運動制御装置 20 では、EPS_ECU 30 による EPS 制御処理 30a と VGRS_ECU 40 による VGRS 制御処理 40a との 2 つの処理がそれぞれの ECU (Electronic Control Unit) によって行われている。つまり、前述したように車両運動制御装置 20 は、VGRS_ECU 40 による VGRS 制御処理 40a によってギヤ比可変機構 32 によりステアリングギヤ比を車両の速度に応じて可変制御する機能を有するとともに、EPS_ECU 30 による EPS 制御処理 30a によって操舵状態に応じたアシスト力を発生させて運転者による操舵をアシストする機能を有する。

そのため、VGRS 制御処理 40a では、車速センサ 27 による車速信号 V と、後述するように演算処理により求められる操舵角 θ_h とが VGRS_ECU 40 に入力されることにより、車速に対応して一義的に定められるギヤ比可変機構 32 のギヤ比可変モータ 32m の回転角を図略のモータ回転角マップから決定する処理を行い、決定した回転角指令値に応じたモータ電圧をモータ駆動回路によりギヤ比可変モータ 32m に供給する。これにより、ギヤ比可変機構 32 および VGRS_ECU 40 では、ギヤ比可変モータ 32m と減速機 32g によって、入力ギヤに対する出力ギヤの比を車速に応じてリアルタイムに変更している。

また、EPS 制御処理 30a では、トルクセンサ 28 による操舵トルク信号 T_p と車速センサ 27 による車速信号 V とが EPS_ECU 30 に入力されることにより、車速に対応して一義的に定められる EPS アクチュエータ 24 のアシストモータ 24m の電流指令値を図略のモータ電流マップから決定する処理を行い、決定した電流指令値に応じたモータ電圧をモータ駆動回路によりギヤ比可変モータ 32m に供給する。これにより、EPS アクチュエータ 24 および EPS_ECU 30 では、EPS 制御処理 30a により、トルクセンサ 28 および車速センサ 27 により検出した運転者の操舵状態や車速に応じて、運転者の操舵をアシストするアシスト力をアシストモータ 24m により発生させている。

このように EPS_ECU 30 による EPS 制御処理 30a および VGRS_ECU 40 による VGRS 制御処理 40a のそれぞれ機能概要は、前述した車両運動制御装置 100 による車両運動制御処理と基本的に同じではあるが、本実施形態に係

る車両運動制御装置 20 では、操舵角 θ_h を操舵角センサにより検出したものを用いるのではなく、VGRS_ECU 40 による演算処理により求め、それを VGRS 制御処理 40 a に用いている点が、従来の車両運動制御装置 100 と異なる。

即ち、第 4 図、5 に示すように、車両運動制御装置 100 では、操舵角センサ 26 によりステアリングホイール 21 の操舵角 θ_h を機械的、電氣的に検出し、その操舵角 θ_h を VGRS 制御処理 40 a に用いているのに対し、車両運動制御装置 20 では、第 2 図に示すように、回転角センサ 24 s により検出した回転角 θ_{pm} と回転角センサ 32 s により検出した回転角 θ_{vm} とに基づいて、ステアリングホイール 21 の操舵角 θ_h を求め、求めた操舵角 θ_h に基づいて VGRS 制御処理 40 a を行っている。これにより操舵角センサ 26 を不要としている。

具体的には、ステアリングホイール 21 の操舵角 θ_h とアシストモータ 24 m の回転角 θ_{pm} とギヤ比可変モータ 32 m の回転角 θ_{vm} との間には、次の式(1) による関係が成り立つため、この式(1) からステアリングホイール 21 の操舵角 θ_h を求める式(2) による演算処理を、VGRS_ECU 40 により実行することによって、当該操舵角 θ_h を求めている。

$$\theta_h + \theta_{vm} / G_v = \theta_{pm} / G_p \quad \dots (1)$$

$$\theta_h = \theta_{pm} / G_p - \theta_{vm} / G_v \quad \dots (2)$$

ここで、 G_v はギヤ比可変機構 32 によるギヤ比（無単位数）で、VGRS 制御処理 40 a によって設定される。また G_p は EPS アクチュエータ 24 によるギヤ比（無単位数）で、EPS 制御処理 30 a によって設定される。

本実施形態では、例えば VGRS_ECU 40 により、所定のタイマ割り込み処理等により定期的（例えば 5 ミリ秒ごと）に繰り返し実行される操舵角演算処理によってこの式(2) による演算を行っている。ここで、操舵角演算処理の概要を第 3 図に基づいて説明する。

第 3 図に示すように、操舵角演算処理では、所定の初期化処理の後、まずステップ S101 により、アシストモータ 24 m の回転角 θ_{pm} のデータを読み込む処理が行われる。回転角 θ_{pm} のデータは、回転角センサ 24 s により検出されて VGRS_ECU 40 に入力されるので、それを適当な割り込み処理等により取り込むことによってデータ読み込みが行われる。

次にステップS 1 0 3により、ギヤ比可変モータ 3 2 mの回転角 θ_{vm} のデータを読み込む処理が行われる。回転角 θ_{vm} のデータは、回転角センサ 3 2 sにより検出されてVGRS_ECU 4 0に入力されるので、回転角 θ_{pm} のデータと同様、それを適当な割り込み処理等により取り込むことによってデータ読み込みが行
5 われる。

続くステップS 1 0 5では、ギヤ比 G_p 、 G_v のデータを読み込む処理が行われる。ギヤ比 G_p は、ギヤ比可変モータ 3 2 mの出力軸とラック軸との間に介在するボールねじによるギヤ比と、このラック軸のラックと噛合するピニオンギヤによるギヤ比とを乗算して得られるもので、設計値または測定値により
10 設定される。またギヤ比 G_v は、VGRS制御処理 4 0 aにより決定されるパラメータにより設定される。

なお、アシストモータ 2 4 mの出力軸とラック軸との間に介在するボールねじによるギヤ比と、このラック軸のラックと噛合するピニオンギヤによるギヤ比とを乗算して得られるギヤ比は、回転角センサ 2 4 sの入力側に介在する減
15 速機としての減速比に相当するものである。

ステップS 1 0 1、S 1 0 3、S 1 0 5による読み込み処理を実行することにより、前述した式(2) から操舵角 θ_h を求めるために必要なパラメータが全て揃うので、続くステップS 1 0 7では、式(2) により操舵角 θ_h を算出する処理が行われる。そして、このステップS 1 0 7により得られた操舵角 θ_h が、
20 VGRS制御処理 4 0 aに渡されることで、一連の本操舵角演算処理が終了する。

以上説明したように、本実施形態に係る車両運動制御装置 2 0によると、回転角センサ 2 4 sにより検出したアシストモータ 2 4 mの回転角 θ_{pm} および回転角センサ 3 2 sにより検出したギヤ比可変モータ 3 2 mの回転角 θ_{vm} に基づ
25 いてステアリングホイール 2 1の操舵角 θ_h を求め、求めた操舵角 θ_h に基づいて、ギヤ比可変機構 3 2のVGRS制御処理 4 0 aを行う。これにより、ギヤ比可変機構 3 2のVGRS制御処理 4 0 aに用いられる回転角 θ_{vm} とEPSアクチュエータ 2 4 (アシストモータ 2 4 m) のEPS制御処理 3 0 aに用いられる回転角 θ_{pm} とに基づいてステアリングホイール 2 1の操舵角 θ_h を求めるため、第4図に示す操舵角センサ 2 6がなくてもステアリングホイール 2 1
30

の操舵角 θ_h を得ることができる。したがって、このような操舵角センサ 26 を廃止することができるため、部品点数を削減することができる。

また、本実施形態に係る車両運動制御装置 20 によると、ステップ S 101 によりアシストモータ 24 m の回転角 θ_{pm} を検出し、ステップ S 103 により
5 ギヤ比可変モータ 32 m の回転角 θ_{vm} を検出し、ステップ S 107 により回転角 θ_{pm} および回転角 θ_{vm} に基づいてステアリングホイール 21 の操舵角 θ_h を求める。そして、ステップ 107 により求めた操舵角 θ_h に基づいて、ギヤ比可変機構 32 の VGRS 制御処理 40 a を行う。これにより、ギヤ比可変機構 32 の VGRS 制御処理 40 a に用いられる回転角 θ_{vm} と EPS アクチュエー
10 タ 24 (アシストモータ 24 m) の EPS 制御処理 30 a に用いられる回転角 θ_{pm} とに基づいてステアリングホイール 21 の操舵角 θ_h を求めるため、第 4 図に示す操舵角センサ 26 がなくてもステアリングホイール 21 の操舵角 θ_h を得ることができる。したがって、このような操舵角センサ 26 を廃止することができるため、部品点数を削減することができる。

15 さらに、本実施形態に係る車両運動制御装置 20 では、第 4 図に示す従来の車両運動制御装置 100 のように操舵角センサ 26 の出力を VGRS 制御処理 40 a に用いることがない。そのため、例えば操舵角センサ 26 に検出角度の分解能が低いものを使用した場合に生じる電流指令値の分解能の低下からギヤ比可変機構 32 の制御ループの応答性が下がり、応答遅れによるステアリング
20 ホイール 21 の振動等の発生を抑制することができる。

アシストモータ 24 m の出力軸とラック軸との間に介在するボールねじによるギヤ比と、このラック軸のラックと噛合するピニオンギヤによるギヤ比とを乗算して得られるギヤ比は、回転角センサ 24 s の入力側に介在する減速機として機能することから、アシストモータ 24 m の回転角 θ_{pm} を検出する回転角
25 センサ 24 s には、当該減速機を介して回転角 θ_{pm} が入力される。これにより、入力される回転角 θ_{pm} の分解能を高めることができるので、ステップ S 107 では、分解能の高い回転角 θ_{pm} に基づいてステアリングホイール 21 の操舵角 θ_h を求めることができ、求めた操舵角 θ_h の分解能も高められる。したがって、高分解能のステアリングホイール 21 の操舵角 θ_h に基づいてギヤ比可変
30 機構 32 の VGRS 制御処理 40 a を行うため、車両の運動制御性能を向上す

ることができる。

- また、ギヤ比可変機構 3 2 の減速機 3 2 g は、回転角センサ 3 2 s の入力側に介在する減速機として機能することから、ギヤ比可変モータ 3 2 m の回転角 θ_{vm} を検出する回転角センサ 3 2 s には、当該減速機を介して回転角 θ_{vm} が入力される。これにより、入力される回転角 θ_{vm} の分解能を高めることができるので、ステップ S 1 0 7 では、分解能の高い回転角 θ_{vm} に基づいてステアリングホイール 2 1 の操舵角 θ_h を求めることができ、求めた操舵角 θ_h の分解能も高められる。したがって、高分解能のステアリングホイール 2 1 の操舵角 θ_h に基づいてギヤ比可変機構 3 2 の V G R S 制御処理 4 0 a を行うため、車両の運動制御性能を向上することができる。

請 求 の 範 囲

1. ハンドルと操舵輪とを連結する操舵伝達系の途中にギヤ比可変モータの駆動により伝達比を可変する伝達比可変機構と、この伝達比可変機構の出力軸に発生する操舵トルクに基づいて操舵力を補うアシストモータと、を備えた車両の運動制御方法であって、

前記アシストモータの回転角 θ_{pm} を検出する第1のステップと、

前記ギヤ比可変モータの回転角 θ_{vm} を検出する第2のステップと、

前記第1のステップにより検出した回転角 θ_{pm} および前記第2のステップにより検出した回転角 θ_{vm} に基づいて、前記ハンドルの操舵角を求める第3のステップと、を含み、

前記第3のステップにより求めた前記ハンドルの操舵角に基づいて、前記伝達比可変機構の制御を行うことを特徴とする車両の運動制御方法。

2. 前記第1のステップによる回転角 θ_{pm} の検出および前記第2のステップによる回転角 θ_{vm} の検出の少なくとも一方には、減速手段を介して回転角が入力されることを特徴とする請求の範囲第1項記載の車両の運動制御方法。

3. ハンドルと操舵輪とを連結する操舵伝達系の途中にギヤ比可変モータの駆動により伝達比を可変する伝達比可変機構と、この伝達比可変機構の出力軸に発生する操舵トルクに基づいて操舵力を補うアシストモータと、を備えた車両の運動制御装置であって、

前記アシストモータの回転角 θ_{pm} を検出する第1の回転角検出手段と、

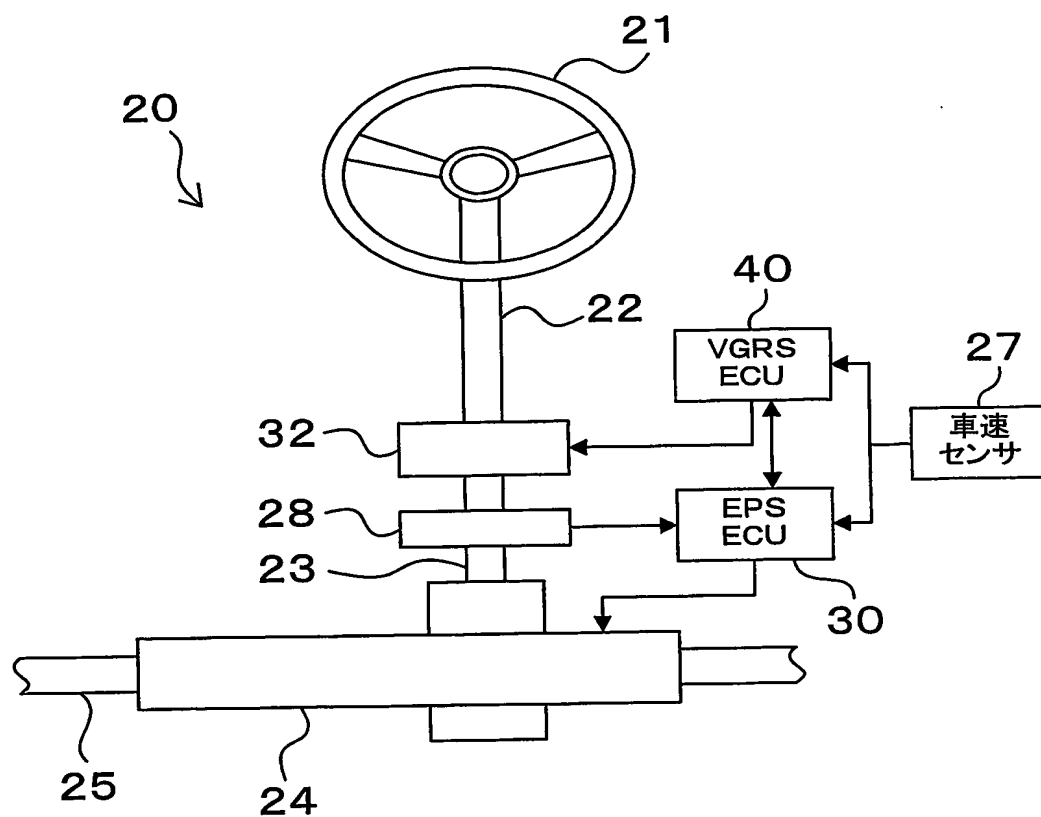
前記ギヤ比可変モータの回転角 θ_{vm} を検出する第2の回転角検出手段と、

前記第1の回転角検出手段により検出した回転角 θ_{pm} および前記第2の回転角検出手段により検出した回転角 θ_{vm} に基づいて、前記ハンドルの操舵角を求める操舵角演算手段と、を備え、

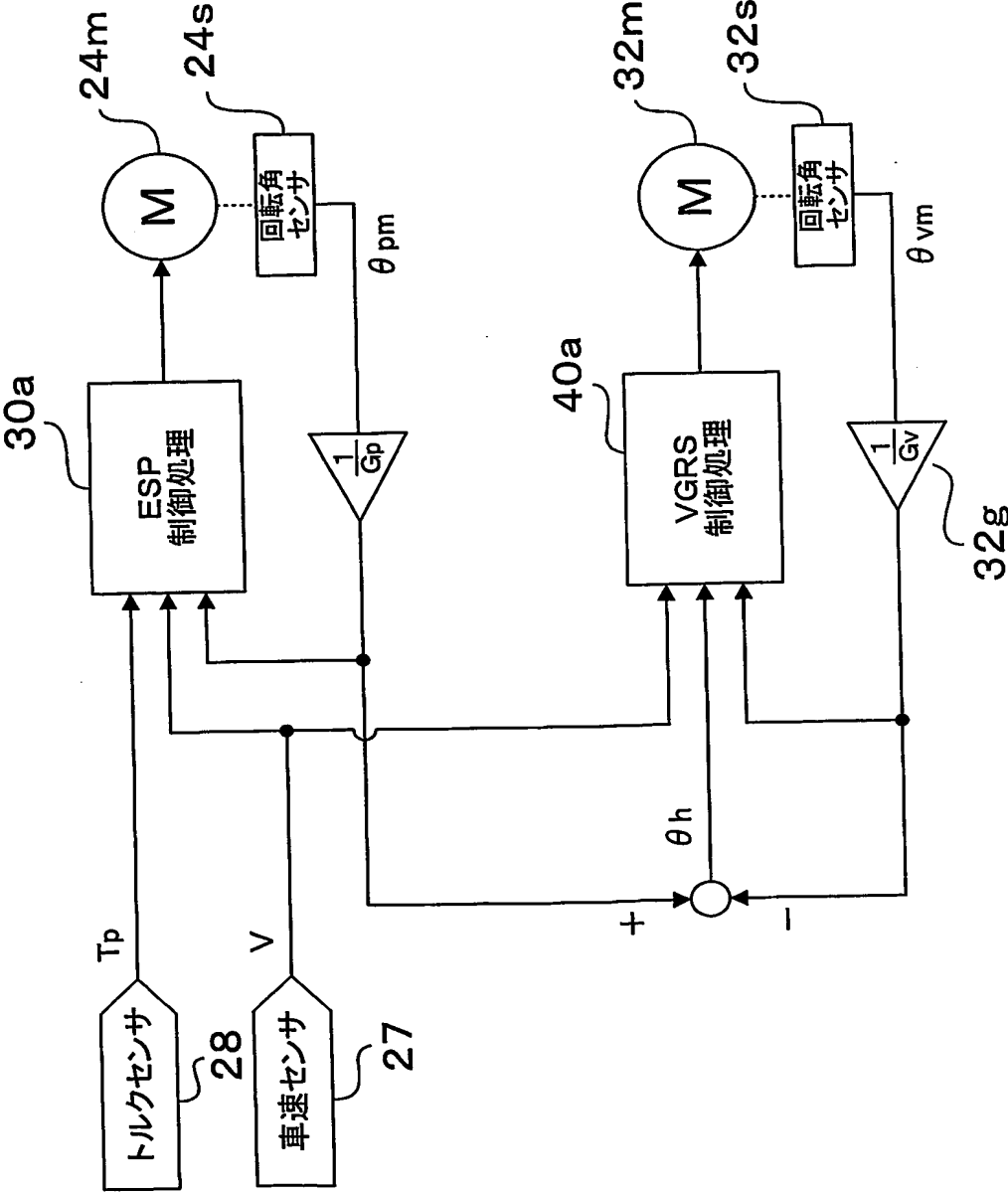
前記操舵角演算手段により求めた前記ハンドルの操舵角に基づいて、前記伝達比可変機構の制御を行うことを特徴とする車両の運動制御装置。

4. 前記第1の回転角検出手段および前記第2の回転角検出手段の少なくとも一方には、減速手段を介して回転角が入力されることを特徴とする請求の範囲第3項記載の車両の運動制御装置。

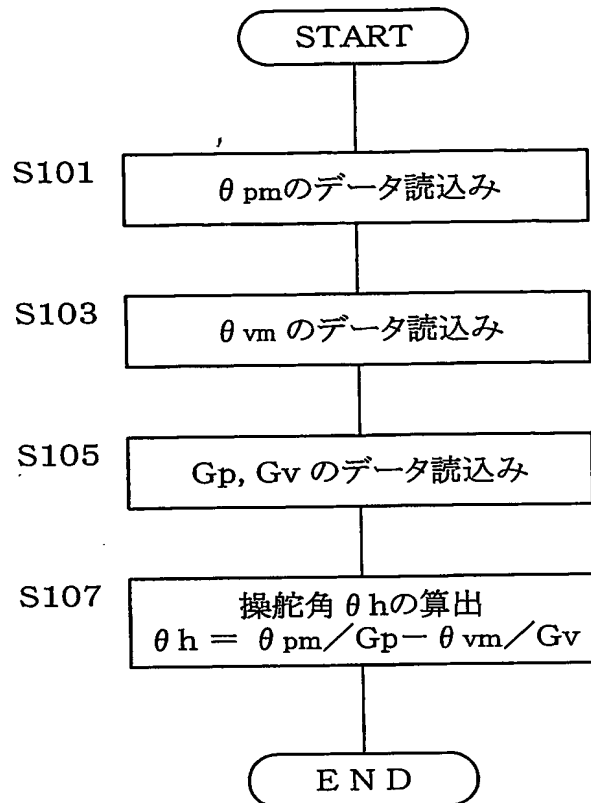
1/5
第1図

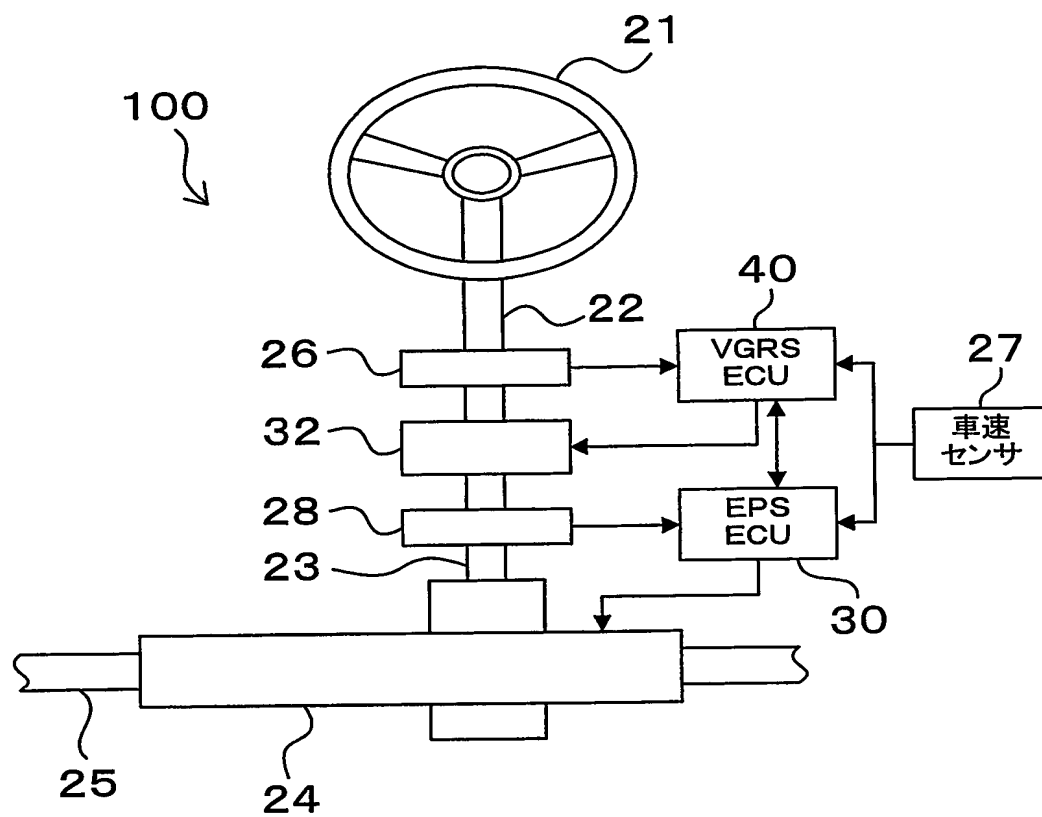


第2図

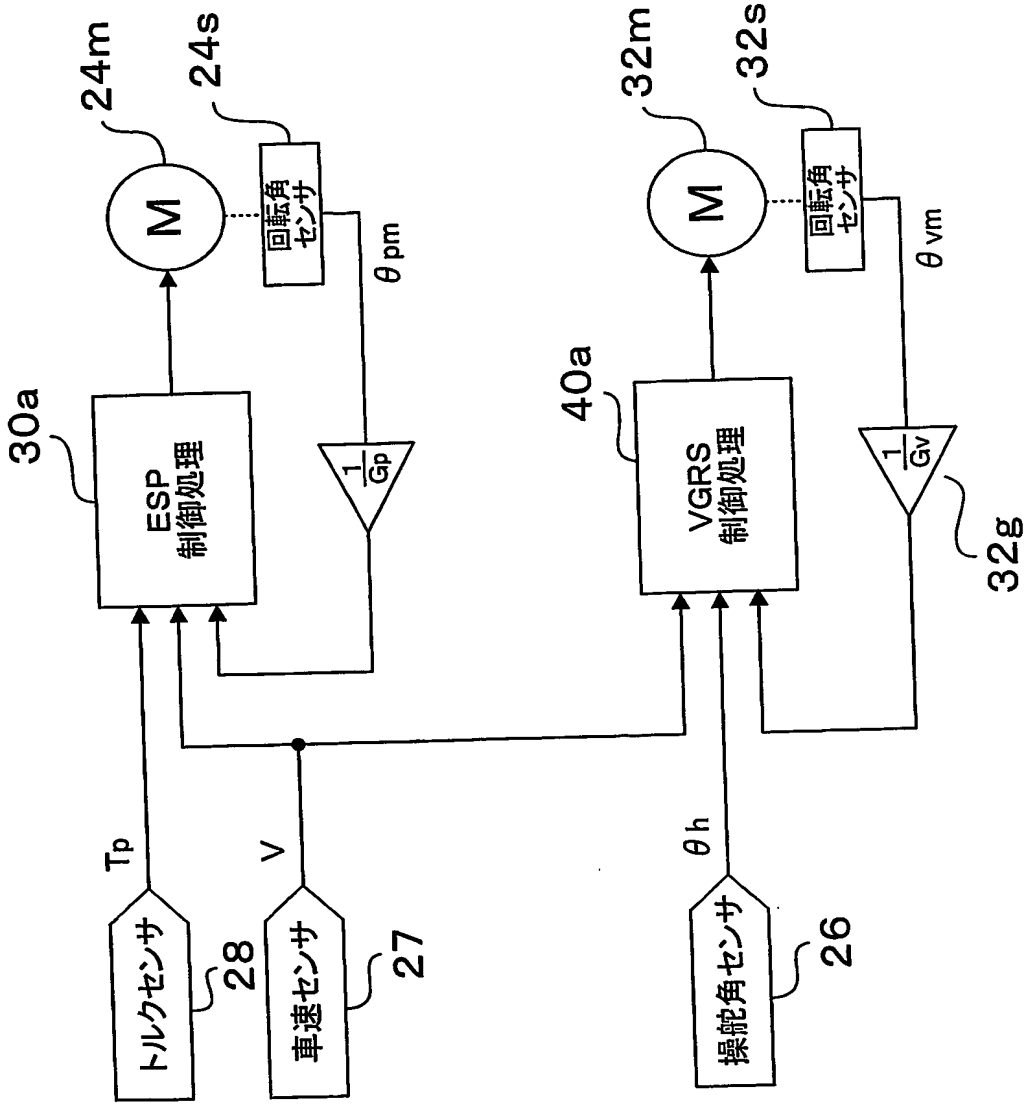


3/5
第3図



4/5
第4図

第5図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/JP03/05073

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B62D6/00, B62D5/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B62D6/00-6/06, B62D5/00-5/32, B62D1/00-1/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-62632 A (Toyota Motor Corp.), 29 February, 2000 (29.02.00), Full text; Figs. 1 to 13 (Family: none)	1-4
A	JP 10-315998 A (Toyota Motor Corp.), 02 December, 1998 (02.12.98), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-4
A	JP 2001-138936 A (Toyota Motor Corp.), 22 May, 2001 (22.05.01), Par. Nos. [0026] to [0032], Fig. 1 (Family: none)	1-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
25 July, 2003 (25.07.03)

Date of mailing of the international search report
12 August, 2003 (12.08.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Publication No.

PCT/JP03/05073

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-1175 A (Toyota Motor Corp.), 06 January, 1999 (06.01.99), Full text; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-4
A	JP 11-78945 A (Toyota Motor Corp.), 23 March, 1999 (23.03.99), Full text; Figs. 1 to 13 (Family: none)	1-4
A	US 6102151 A (Honda Giken Kogyo Kabushiki Kaisha), 15 August, 2000 (15.08.00), Full text; Figs. 1 to 14 & JP 11-34893 A Full text; Figs. 1 to 14	1-4
A	JP 5-105103 A (Honda Giken Kogyo Kabushiki Kaisha), 27 April, 1993 (27.04.93), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1-4
E,A	JP 2003-137125 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 14 May, 2003 (14.05.03), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl. B62D6/00, B62D5/04

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. B62D6/00-6/06, B62D5/00-5/32,
B62D1/00-1/28

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2003年
日本国登録実用新案公報 1994-2003年
日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2000-62632 A (トヨタ自動車株式会社) 200 0.02.29, 全文, 第1-13図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 10-315998 A (トヨタ自動車株式会社) 199 8.12.02, 全文, 第1-6図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2001-138936 A (トヨタ自動車株式会社) 20 01.05.22, 段落番号【0026】-【0032】、第1図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 11-1175 A (トヨタ自動車株式会社) 1999.0 1.06, 全文, 第1-6図 (ファミリーなし)	1-4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に関する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

25.07.03

国際調査報告の発送日

12.08.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

加藤 友也



3Q

3025

電話番号 03-3581-1101 内線 6749

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 11-78945 A (トヨタ自動車株式会社) 1999. 03. 23, 全文, 第1-13図 (ファミリーなし)	1-4
A	US 6102151 A (Honda Giken Kogyo Kabushiki kaisha) 2000. 08. 15, 全文, 第1-14図 & JP 11- 34893 A, 全文, 第1-14図	1-4
A	JP 5-105103 A (本田技研工業株式会社) 1993. 04. 27, 全文, 第1-7図 (ファミリーなし)	1-4
EA	JP 2003-137125 A (日産自動車株式会社) 200 3. 05. 14, 全文, 第1-4図 (ファミリーなし)	1-4